

Etude préliminaire sur la longévité et la dispersion des mâles irradiés de *Glossina palpalis gambiensis* dans leur biotope naturel (Haute-Volta)

par H. POLITZAR, D. CUISANCE, M. CLAIR
Y. TAZE, E. SELLIN, G. BOURDOISEAU

Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales I. E. M. V. T./G. T. Z.
B. P. 454 Bobo-Dioulasso République de Haute-Volta

RÉSUMÉ

Au cours de l'expérimentation sur le terrain de la méthode du mâle stérile contre *Glossina palpalis gambiensis*, un grand nombre d'insectes d'élevage ont été lâchés sur 11 km de galerie forestière après avoir été marqués.

Les auteurs ont étudié leur comportement de dispersion et leur longévité comparativement aux individus sauvages en vue de mieux définir le « mode d'emploi » de cette méthode génétique appliquée aux glossines.

La demi-vie des mâles irradiés est de 9 jours et leur longévité maximale de 48 jours. Les distances qu'ils parcourent sont égales à celles des mâles sauvages, et supérieures en moyenne à 1 500 m.

I. INTRODUCTION

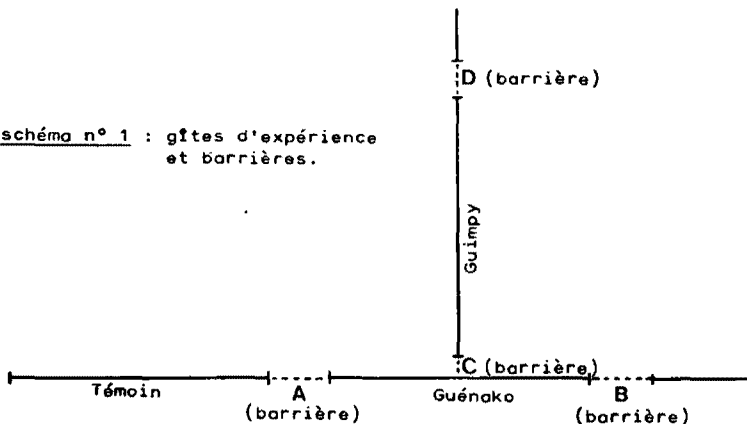
La lutte génétique contre les glossines par lâchers de mâles stériles vise à submerger la population sauvage naturelle par des lâchers de type « inondatif ».

Parmi les facteurs conditionnant l'efficacité de cette méthode, la longévité et la dispersion des mâles irradiés sont de première importance. Ces

paramètres ont été testés expérimentalement à proximité de Bobo-Dioulasso dans les conditions de terrain. Les premières observations concernent l'espèce riveraine *Glossina palpalis gambiensis* (VANDERPLANK, 1949) qui fait l'objet de cette notre préliminaire.

II. ZONE EXPÉRIMENTALE

schéma n° 1 : gîtes d'expérience et barrières.



La zone expérimentale est constituée par 2 rivières permanentes et à débit constant toute l'année sauf au moment d'une tornade : la Guénako et la Guimpy. Ce sont les sources principales de la Volta Noire, situées à 70 km à l'Ouest de Bobo-Dioulasso, près d'Orodara.

La population naturelle de glossines y est représentée à 95 p. 100 par *G. palpalis gambiensis* et à 5 p. 100 par *G. tachinoides*.

L'étude expérimentale porte sur 2 tronçons de galerie forestière receveurs de mâles stériles de *G. p. gambiensis* et sur 1 tronçon témoin ne subissant aucune intervention extérieure.

Ces 3 tronçons homogènes, longs de 5,5 km chacun, sont séparés entre eux par des barrières d'éclaircissement total (suppression de toute la végétation ripicole), entretenues en permanence et renforcées par des traitements insecticides rémanents.

Les barrières A et B d'importance stratégique sont renforcées par la présence en permanence de pièges biconiques.

III. PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

LÂCHERS DE MÂLES STÉRILES

— Pendant les 8 mois d'expérimentation (du 19 mars au 16 novembre 1976), 19 590 mâles irradiés à la dose de 11 000 rads ont été lâchés sur la Guénako et 24 178 sur la Guimpy.

— Ces lâchers ont eu lieu régulièrement 2 fois par semaine sur les gîtes en mars et avril, puis 1 fois par semaine ensuite, ce qui représente 40 lâchers sur la Guénako et 43 sur la Guimpy. Ces lâchers ont été effectués en des points précis le long de chaque gîte espacés de 200 m, soit 28 points de lâchers par gîte.

— Pour la Guimpy, 9 coloris d'identification des insectes sont utilisés, soit seuls, soit couplés, ce qui permet une observation des mâles stériles pendant 80-90 jours, période au bout de laquelle le même cycle de coloris est réutilisé. Ce gîte permet donc d'étudier la longévité par des recaptures périodiques.

— Pour la Guénako, un seul coloris est utilisé.

Le système de marquage associé à des sondages nombreux par capture au piège permet en plus d'étudier la dispersion des mâles lâchés dans la nature.

CAPTURES

Des sondages à l'aide des pièges biconiques CHALLIER-LAVEISSIÈRE (1) ont lieu réguliè-

rement sur les 3 gîtes, tous les 15 jours alternativement, c'est-à-dire toutes les 6 semaines pour chacun des 3 gîtes.

Chaque sondage comprend 2 captures espacées de 48 h ; chacune de ces captures comprend la pose de 28 pièges espacés de 200 m, pendant 5 h 1/2 sans interruption durant la période d'activité journalière de la glossine.

Les mouches ainsi capturées sont immobilisées par le froid (+ 4 °C environ), triées, répertoriées, nourries sur les oreilles de lapins, puis relâchées dans leur biotope naturel en fin d'après-midi.

IV. LONGÉVITÉ

L'étude de la longévité porte sur les mâles stériles lâchés sur la Guimpy, chacun de ces mâles pouvant être identifié par un coloris différent traduisant la date du lâcher.

SURVIE 50 p. 100 : LONGÉVITÉ DE GROUPE

Cette longévité peut être exprimée de différentes façons (6) selon la prise en compte ou non de la diffusion des mâles stériles hors du gîte de la Guimpy (recaptures sur d'autres gîtes) :

- sans tenir compte de cette diffusion, la survie 50 p. 100 est de 8 jours ;
- en tenant compte de la diffusion, la survie 50 p. 100 est comprise entre une limite inférieure de 9 jours et une limite supérieure de 18,8 jours ;
- en fonction des fuites enregistrées en 1977 au niveau des barrières A et B (mâles stériles capturés dans ces barrières), la survie 50 p. 100 est de 9 jours, donc très proche de la valeur minimale.

En outre, cette valeur est vraisemblablement sous-estimée, car ces fuites sont en fait certainement supérieures, leur contrôle ayant été effectué durant la saison sèche, période durant laquelle la dispersion de *G. p. gambiensis* est minimale.

On peut donc estimer la survie 50 p. 100 à 9 jours, valeur légèrement supérieure à celle enregistrée (8 jours) lors d'une expérience précédente faite à Koro (Haute-Volta) (3) en 1975, mais où les mâles avaient reçu une dose d'irradiation supérieure (15 000 rads).

SURVIE A LONG TERME : LONGÉVITÉ INDIVIDUELLE

Cette longévité individuelle est en fait la longévité maximale enregistrée pour quelques individus exceptionnels.

Les cas sont les suivants :

- mâles stériles = 48 jours (Guimpy),
- glossines sauvages = 86 jours (Témoin), 70 jours (Guénako), 45 jours (Guimpy).

— La moyenne des longévités maximales notées après chaque lâcher est de $30,6 \pm 5,8$ jours, valeur supérieure à celle enregistrée à Koro en 1975 : 23 ± 22 jours.

Tous ces résultats enregistrés sur la Guimpy et comparés à ceux de Koro traduisent donc une meilleure longévité des mâles irradiés avec une dose de 11 000 rads par rapport à ceux ayant reçu 15 000 rads.

— En ce qui concerne les glossines sauvages, leur longévité est sous-estimée, le jour J_0 de leur capture correspondant en fait à plusieurs jours ou plusieurs semaines de vie dans la nature. La dissection de 78 femelles sauvages ramenées au laboratoire indique un âge moyen de 26 jours ± 4 au moment de leur capture.

Ce chiffre de 26 est donc à ajouter aux chiffres cités plus haut pour les femelles, soit : 112 jours (Témoin), 96 jours (Guénako), 71 jours (Guimpy).

Aucune méthode ne permet à l'heure actuelle d'estimer avec précision l'âge des mâles sauvages. On sait en revanche que les pièges biconiques sont très attractifs pour les mâles ténéraux (1).

En conclusion, une irradiation de 11 000 rads entraînant une stérilité de 97 p. 100 permet d'obtenir une survie 50 p. 100 de 9 jours et une longévité à long terme tout à fait acceptable de 30 jours.

V. DISPERSION

La dispersion est un paramètre important dans le sens où il conditionne la bonne représentativité des mâles stériles auprès des femelles sauvages et la rentabilité de la méthode (espacement des points de lâchers).

DISPERSION DANS LE GÎTE DE LÂCHERS

Sur le gîte Guénako

Les différentes captures effectuées toutes les 6 semaines sur ce gîte permettent d'examiner successivement les corrélations (7) entre les 3 catégories mâles stériles, mâles sauvages, femelles sauvages, ces catégories étant comparées 2 à 2, à la fois dans le temps et dans l'espace.

Des calculs des coefficients de concordance et de corrélation entre ces 3 catégories de glossines, on peut tirer les conclusions suivantes (7) : ces 3 catégories de glossines sont capturées de façon comparable sinon identique quel que soit le piège, mais en revanche de façon variable selon le mois de capture.

Concordance dans l'espace

Cette concordance très significative d'un piège à l'autre est marquée essentiellement en ce qui concerne les mâles sauvages et les mâles stériles, ce qui veut dire que ces 2 catégories d'individus occupent les mêmes zones de la galerie forestière, ou encore effectuent les mêmes déplacements.

En revanche, la corrélation spatiale entre les mâles et les femelles sauvages est faible, ce qui pourrait traduire des préférences écologiques différentes selon le sexe, les femelles étant souvent capturées en des points fréquentés, éclairés et dégagés, proches de zones denses, éventuels lieux de reproduction.

Concordance dans le temps

La concordance dans le temps n'est très significative qu'entre les mâles et les femelles sauvages. En revanche, elle n'existe pas entre les glossines sauvages et les mâles stériles, ces derniers, dominants en mai et juin du fait des quantités lâchées et étant dominés pendant les autres mois par des glossines venues de l'extérieur du gîte, malgré les barrières.

Sur le gîte Guimpy

On retrouve sur ce gîte une corrélation spatiale significative (8) entre mâles stériles et mâles sauvages et une concordance dans le temps effective seulement pour les glossines sauvages.

Dans le temps, glossines sauvages et mâles stériles ne sont pas corrélés, les fluctuations naturelles de densité des populations sauvages contrastant avec la régularité des quantités de mâles stériles lâchées.

Comparaison des 2 gîtes

• Dans l'espace : l'équilibre spatial mâles stériles-glossines sauvages est donc satisfaisant et prouve le bon comportement des glossines d'élevage par rapport aux glossines sauvages.

• Dans le temps : la corrélation glossines sauvages-mâles stériles n'existe pas, alors qu'elle est très marquée au sein des glossines mâles et femelles sauvages. Ceci est dû en grande partie

au fait que les quantités de mâles stériles lâchés sont constantes dans le temps et ne suivent absolument pas l'évolution de densité des glossines sauvages au cours de l'année.

DISPERSION HORS DU GÎTE DE LÂCHER

Les barrières, malgré un entretien permanent et leur renforcement, ont laissé sortir de leur gîte d'origine des mâles stériles recapturés ainsi sur d'autres gîtes situés à la périphérie de la zone expérimentale.

Chaque mâle étant identifié par une couleur particulière, ceci permet de connaître le gîte d'origine et, pour les mâles de la Guimpy, la date de leur lâcher. En ce qui concerne les distances parcourues, le calcul se fait à partir de l'extrémité de la galerie la plus proche du lieu de fuite, il s'agit donc d'une estimation par défaut des capacités de déplacement de ces glossines.

TABL. N°I-Distances parcourues par les glossines issues des gîtes pris globalement.

Catégories de mouches	Nombre de mouches capturées hors du gîte	Distance moyenne générale
Mâles stériles	299	1774 ± 183 m
Mâles sauvages	56	1721 ± 311 m
Femelles sauvages	66	1881 ± 334 m

Aucune différence significative n'est à noter entre ces trois catégories.

TABL. N°II-Distances parcourues par les glossines issues de la Guimpy.

Catégories de mouches	Nombre d'individus capturés hors du gîte	Distance moyenne générale
Mâles stériles	163	1523 ± 346 m
Glossines sauvages	14	1350 ± 395 m

Aucune différence significative n'est à noter en ce qui concerne ces deux catégories.

Distances maximales parcourues

Il s'agit des distances extrêmes :

- un mâle stérile : 11 700 m,
- un mâle sauvage : 6 800 m,
- une femelle sauvage : 8 000 m.

L'ensemble de ces données permet donc d'établir que les mâles d'élevage de Bobo-Dioulasso,

stérilisés avec une dose de 11 000 rads ont les mêmes capacités de vol que les glossines sauvages.

VITESSE DE DISPERSION

La vitesse faisant obligatoirement intervenir la notion de temps nécessaire pour parcourir une certaine distance, seuls les mâles stériles de la Guimpy permettent ce calcul, la couleur indiquant la date à laquelle ils ont été lâchés.

Plusieurs observations ont été faites :

- les mâles et les femelles sauvages ont la même vitesse de dispersion : ils atteignent en moyenne 1 700 m en 6 jours ;
- les mâles stériles ont une vitesse de dispersion plus faible puisqu'ils n'atteignent la même distance de 1 700 m que vers le 7^e-8^e jour.

Mais la vitesse de dispersion des mâles stériles, un peu plus faible que celle des glossines sauvages dans les premiers jours, devient par la suite identique. Des observations faites au laboratoire permettent d'affirmer que la dispersion des mâles stériles, liée au bon développement de la musculature alaire sera satisfaisante dans la mesure où l'éclosion de ces mâles a lieu dans des cages de volume important.

Des données expérimentales très récentes sur la dispersion des mâles stériles (en cours d'exploitation) viennent confirmer ces résultats préliminaires qui feront l'objet d'une autre publication présentant plus en détail la méthodologie statistique mise au point pour ces recherches.

VI. CONCLUSION

Les résultats obtenus après 1 an d'observation portant sur 44 000 mâles stériles lâchés sur 15 km de galerie forestière constituent la première partie des recherches concernant l'utilisation de la méthode du mâle stérile contre *Glossina palpalis gambiensis*.

On peut les résumer brièvement :

- demi-vie de 9 jours,
- longévité maximale de 48 jours, ces 2 données, meilleures que celles enregistrées à Koro en 1975 s'expliquent par l'irradiation modérée de 11 000 rads,
- équilibre spatial entre mâles stériles et glossines sauvages satisfaisant la vitesse de dispersion de ces mâles, un peu faible dans les premiers

jours, devenant ensuite identique à celle des glossines sauvages.

Ces observations permettent alors de définir certaines modalités des lâchers de mâles stériles :

- un lâcher hebdomadaire s'avère suffisant puisque la demi-vie est de 9 jours ;
- la bonne dispersion des mâles stériles auto-

rise un espacement des points de lâchers qui sera certainement très supérieur à 200 m (expérience en cours).

Ces études écologiques et éthologiques constituent les premiers stades de mise au point de la méthode génétique par lâchers de mâles stériles contre les glossines qui est expérimentée en Afrique Occidentale depuis peu de temps.

SUMMARY

Preliminary study on the longevity and the distribution of *Glossina palpalis gambiensis* irradiated males in their natural biotope

The results obtained after one year's observation on 44 000 sterile males released on 15 km of gallery forest constitute the first part of the research on the use of the sterile male technique in the *Glossina palpalis gambiensis* control. They can be summed up as follows :

- 9 days' half life ;
- maximum longevity of 48 days. These two data, better than those collected at Koro in 1975, can be explained by the medium irradiation of 11 000 rads ;
- the spatial balance between sterile males and wild glossinas is satisfactory. The dispersion rate of these males which is slightly low during the first few days, becomes afterwards identical to that of wild glossinas.

From these observations we can define a few guidelines concerning the sterile male releases :

- a weekly sterile male release is sufficient since the average half-life is of days ;
- the good sterile male distribution allows to space out the release points which will certainly be much further from each other than 200 m.

These ecological and ethological studies constitute the first steps in view of the perfecting of the glossina genetic control by the sterile male release technique which has been implemented experimentally in Africa for a short time.

RESUMEN

Estudio preliminar sobre la longevidad y la dispersión de los machos irradiados de *Glossina palpalis gambiensis* en su biotopo natural (Alto-Volta)

Los resultados obtenidos después de un año de observación de 44 000 machos estériles soltados a lo largo de 15 km de galería forestal constituyen la primera parte de las investigaciones concernientes a la utilización del método del macho estéril contra *Glossina palpalis gambiensis*.

Se puede resumirlos brevemente :

- Medio-vida de 9 días ;
- Longevidad máxima de 48 días, estos dos datos, mejores que los observados en Koro en 1975 se explican por la irradiación moderada de 11 000 rads ;
- equilibrio espacial satisfactorio entre machos estériles y glosinas salvajes.

Estas observaciones permiten entonces de determinar ciertas modalidades de las sueltas de machos estériles :

- una suelta semanal se revela suficiente ya que la medio-vida es de 9 días ;
- la buena dispersión de los machos estériles permite un espaciamento de los sitios de sueltas que será ciertamente muy superior a 200 m (experiencia en curso).

Estos estudios ecológicos y etológicos constituyen las primeras fases de puesta a punto del método genético por sueltas de machos estériles contra las glosinas que se experimenta en África occidental desde poco tiempo.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHALLIER (A.), LAVEISSIÈRE (C.). Un nouveau piège pour la capture des glossines (*Glossina* : *Diptera-Muscidae*), description et essais sur le terrain. *Cah. O. R. S. T. O. M., sér. Ent. méd. Parasit.*, 1973, 9 (4) : 251-262.
2. CLAIR (M.), CUISANCE (D.), POLITZAR (H.), TAZE (Y.). Début d'expérimentation de lâchers de mâles stériles sur le terrain à Bobo-Dioulasso (Haute-Volta). 15^e réunion de l'O. U. A./C. S. T. R./C. S. I. R. T. C., Banjul (Gambie) 25-30 avril 1977.
3. CLAIR (M.), POLITZAR (H.), CUISANCE (D.), LAFAYE (A.), Coll. tech. SELLIN (E.). Observations sur un essai préliminaire de lâchers de mâles stériles de *Glossina palpalis gambiensis* (Haute-Volta). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1976, 29 (4) : 341-351.
4. DAJOZ (R.). Dynamique des populations. Paris, Masson et Cie, 1974, 301 p.
5. ITARD (J.), CUISANCE (D.), CLAIR (M.), POLITZAR (H.), TAZE (Y.). La lutte génétique contre les mouches tsé-tsé. Cours de formation de spécialistes de la recherche sur les trypanosomiasés animales et de la lutte contre ces maladies (Afrique au Sud du Sahara). Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., septembre 1977.
6. LAFAYE (A.). Expérimentations I. E. M. V. T. sur la méthode des mâles stériles. Etude de la longévité des leurres lâchés sur la Guimpy en 1976 compte tenu de leur diffusion et des fuites. *Stat.* 86, N° 6.572/Doc. Techn. O. C. C. G. E., 1977, 17 p.
7. LAFAYE (A.). Expérimentations I. E. M. V. T. sur la méthode des mâles stériles. Analyse statistique de la Guénako 1976. *Stat.* 84, N° 6.540/Doc. Techn. O. C. C. G. E., 1977, 12 p.
8. LAFAYE (A.). Expérimentations I. E. M. V. T. sur la méthode des mâles stériles. Analyse statistique de la dispersion sur la Guimpy 1976. *Stat.* 85, N° 6.550/Doc. Techn. O. C. C. G. E., 1977, 6 p.
9. TAZE (Y.), CUISANCE (D.), POLITZAR (H.), CLAIR (M.), SELLIN (E.). Essai de détermination de la dose optimale d'irradiation des mâles stériles de *Glossina palpalis gambiensis* (Vanderplank 1949). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1977, 30 (3) : 269-279.